



การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 10 การวิจัยเพื่อความยั่งยืน  
ภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา  
เรื่อง “การท่องเที่ยวเพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19”

**การประยุกต์ข้อมูลเชิงพื้นที่จากอากาศยานไร้คนขับเพื่อติดตามพื้นที่เกษตรกรรม  
ริมคลองชลประทานในกลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา  
กรณีศึกษา คลองพลเอกอาทิตย์กำลังเอก ตำบลท่าหิน จังหวัดสงขลา**

ต่อลาภ การปลื้มจิตร์<sup>1</sup>, วริศรา ทิพย์รัตน์<sup>2</sup>, ณัฐพล แก้วทอง<sup>3</sup> และพงศ์ศักดิ์ สุขมณี<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย  
email: torlap\_rmutsv@hotmail.com

**บทคัดย่อ**

บทความนี้เป็นการนำเสนอการศึกษาการประยุกต์ข้อมูลเชิงพื้นที่จากอากาศยานไร้คนขับเพื่อติดตามพื้นที่เกษตรกรรมริมคลองชลประทานในกลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ซึ่งเกษตรกรในพื้นที่จะปลูกข้าวเป็นหลักร่วมกับการปลูกตาลโตนด บริเวณคันนา การทำการเกษตรจะใช้น้ำจากคลองชลประทานที่มีหน้าที่กักเก็บน้ำจืดในช่วงฤดูฝนไว้ในช่วงฤดูแล้ง ช่วงหลายปีหลังนี้ผลผลิตข้าวมีประสิทธิภาพลดน้อยลงทำให้มีการปลูกข้าวเริ่มลดลง จากปัจจัยสำคัญคือความเสื่อมของสภาพดินจากปัญหาสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงทำให้ปริมาณน้ำฝนลดลง ค่าสถิติความเค็มของน้ำทะเลสาบสงขลาที่ไหลเข้ามายังคลองชลประทานมีค่าสูงขึ้น ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากการทำนาไปเป็นปล่อยทิ้งร้าง โดยการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์คือเพื่อจำแนกการใช้ที่ดินเพื่อการทำการเกษตรในฤดูกาลเพาะปลูกและประยุกต์ใช้ข้อมูลเชิงพื้นที่จากอากาศยานไร้คนขับติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมในช่วงฤดูกาลเพาะปลูก โดยดำเนินการศึกษาโดยใช้อากาศยานไร้คนขับร่วมกับเทคโนโลยีการกำหนดตำแหน่งด้วยดาวเทียมสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่คือภาพตัดแ่งเชิงเลขและแบบจำลองพื้นผิวเชิงเลข ด้วยศักยภาพของข้อมูลที่มีความละเอียดสูงและสร้างข้อมูลได้รวดเร็วกว่าข้อมูลดาวเทียม จะสามารถนำไปวิเคราะห์ข้อมูลการทำการเกษตรด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในช่วงเวลาก่อนและหลังฤดูเพาะปลูก ซึ่งจะทำได้ผลคือพื้นที่นาข้าวที่มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ทำกินเป็นทิ้งร้างหรือเปลี่ยนแปลงไปปลูกพืชชนิดอื่น เพื่อเป็นข้อมูลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเช่นสำนักชลประทานและเกษตรอำเภอไปบริหารจัดการเพื่อแก้ปัญหาต่อไป

**คำสำคัญ:** ข้อมูลเชิงพื้นที่, อากาศยานไร้คนขับ, การทำเกษตรกรรม



การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 10 การวิจัยเพื่อความยั่งยืน  
ภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา  
เรื่อง “การท่องเที่ยวเพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19”

## Application of spatial data from UAV imagery to monitor agricultural areas along irrigation canal at Songkhla Lake Basin Cased study: Athit Kamlangake canal Thahin subdistrict Songkhla province

Torlap Kanplumjit<sup>1</sup>, Warisara Tiprat<sup>2</sup>, Nattapon Keawtong<sup>3</sup> and Pongsak Sookmanee<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Civil Engineering department, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Srivijaya  
email: torlap\_rmutsv@hotmail.com

### Abstract

This paper presents a study on the application of spatial data from UAV imagery to monitor agricultural areas along the irrigation canals in the Songkhla Lake Basin. The farmers in the area will mainly grow rice together with palm sugar planting in the rice fields. Farming uses water from irrigation canals that store fresh water during the rainy season and during the dry season. Over the past few years, rice yields have declined in efficiency, leading to a decline in rice cultivation. The factor is the deterioration of soil conditions due to climate change problems, resulting in a decrease in rainfall. The salinity statistics of Songkhla Lake water flowing into the irrigation canal was higher. causing a change in land use from farming to abandoned. The objectives of this study were to classify land use for farming during the growing season and to apply spatial data from UAV imagery to track changes in agricultural land during the growing season. The study was conducted using UAV and GNSS technology to generated spatial data such as ortho-mosaic imagery, digital surface model or DSM with the potential of high-resolution data and generating real-time data faster than satellite data. It can be used to analyze farming data by GIS during the period before and after the planting season. This will result in the rice paddy area being converted to abandoned or converted to other crops. As information for relevant agencies such as Regional Irrigation Office and District Agriculture Office to manage and solve the problem further.

**Keywords:** Spatial data, UAV, Agriculture



การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 10 การวิจัยเพื่อความยั่งยืน  
ภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา  
เรื่อง “การท่องเที่ยวเพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19”

## บทนำ

อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา เป็นอีกหนึ่งอำเภอที่อยู่ในพื้นที่คาบสมุทรสทิงพระมีพื้นที่ทั้งหมด 120 ตารางกิโลเมตรมีคลองชลประทานขนาดใหญ่คือคลองพลเอกอาทิตย์กำลังเอ็ก ซึ่งเป็นคลองสายหลักที่ทำหน้าที่กักเก็บน้ำฝนสำหรับพื้นที่เกษตรกรรมของคาบสมุทรสทิงพระ ไหลผ่านตั้งแต่อำเภอระโนด ผ่านอำเภอสทิงพระ ไปจนถึงอำเภอสิงหนคร โดยมีความยาวประมาณ 70 กิโลเมตร อำเภอสทิงพระจึงเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การประกอบอาชีพการเกษตรกรรม เช่น นาข้าว สวนกล้วย สวนปาล์ม เป็นต้น โดยส่วนใหญ่เกษตรกรในพื้นที่นั้นได้ทำการปลูกข้าวเป็นหลัก [1] สลับกับการเก็บผลผลิตจากต้นตาลโดนด การทำการเกษตรในพื้นที่นิยมใช้น้ำจากคลองในระบบชลประทาน ตั้งแต่คลองห้วยลาด คลองท่าหิน คลองมิโร คลองพรวน คลองพลเอกเปรม และคลองพลเอกอาทิตย์กำลังเอ็ก ซึ่งมีหน้าที่รับน้ำในช่วงฤดูฝนเพื่อกักเก็บไว้ใช้ในช่วงหน้าแล้ง ตำบลท่าหินเป็นพื้นที่ตำบลหนึ่งในอำเภอสทิงพระที่มีแนวเขตติดกับคลองพลเอกอาทิตย์ เกษตรกรใช้น้ำจากคลองในการทำประโยชน์ด้านการเกษตรต่างๆ โดยคลองพลเอกอาทิตย์จะผ่านพื้นที่ตำบลท่าหินเป็นระยะทาง 4 กิโลเมตร

ในช่วงหลายปีหลังมานี้ ผลผลิตข้าวจากเกษตรกรในพื้นที่คาบสมุทรสทิงพระมีประสิทธิภาพลดน้อยลง ทำให้มีการปลูกข้าวเริ่มลดลง ด้วยปัจจัยหลายอย่างเช่น ราคาปุ๋ยที่สูงขึ้น ความเสื่อมของสภาพดิน ปัญหาสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงทำให้ปริมาณน้ำฝนลดลง ค่าสถิติความเค็มของน้ำทะเลสาบสงขลาที่เข้ามาয়คลองพลเอกอาทิตย์ มีค่าสูง ซึ่งมีค่าความเค็มจะอยู่ที่ 2.5 กรัมต่อลิตร ซึ่งมีค่ามากกว่าเกณฑ์คุณภาพของน้ำต่อการทำการเกษตร [2] ปัจจัยต่างๆเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อพื้นที่เกษตรกรรมโดยเฉพาะพื้นที่นาข้าวเป็นอย่างมากจึงทำให้พื้นที่แปลงนาบางแปลงเกษตรกรได้ปล่อยทิ้งร้าง และไม่ได้ทำประโยชน์ทางการเกษตรต่อไป ด้วยปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่นี้ทำให้มีหน่วยงานวิจัยต่างๆเข้ามาดำเนินโครงการเหลือเพื่อที่จะแก้ไขปัญหา เช่น “โครงการการวิจัยเพื่อยกระดับความสามารถในการบริหารจัดการน้ำของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในพื้นที่อำเภอสทิงพระ ด้วยนวัตกรรมเทคโนโลยี IoT” “โครงการนวัตกรรมการแจ้งเตือนค่าความเค็มในแหล่งน้ำใต้ดิน พื้นที่คาบสมุทรสทิงพระ จังหวัดสงขลา”

เทคโนโลยีหนึ่งที่ได้นำมาใช้สำหรับวิเคราะห์และติดตามปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือเทคโนโลยีของการทำแผนที่ภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับ ข้อมูลเพียงส่วนหนึ่งโครงสร้างด้วยภาพถ่ายยังสามารรถให้ข้อมูลละเอียดซึ่งมีความสามารถที่จะแยกเป็นและเป็นข้อมูลสำหรับการสำรวจระยะใกล้มากขึ้น เหมาะกับการสำรวจในระยะใกล้เหมาะสำหรับนำข้อมูลภาพที่ถ่ายต่อเนื่อง ผ่านกระบวนการปรับแก้ที่สำคัญเช่นการปรับแก้เชิงเรขาคณิต ซึ่งสามารถที่จะสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สำคัญเช่น แบบจำลองระดับความสูงเชิงเลข ภาพตัดแก้เชิงเลขสี่จริงได้อย่างรวดเร็วและมีความละเอียดสูงที่เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งจะช่วยในการติดตามพื้นที่ทำการเกษตรในช่วงฤดูเพาะปลูกได้ว่าได้มีการปล่อยทิ้งที่ดินให้รกร้างในช่วงฤดูเพาะปลูกมากน้อยเพียงใด หรือมีการเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างไรเพื่อให้หน่วยงานที่รับผิดชอบนำไปบริหารจัดการพื้นที่ทำการเกษตรให้เหมาะสมต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อการประยุกต์ใช้การทำแผนที่ภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมในช่วงฤดูเพาะปลูก ตำบลท่าหิน อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา
2. เพื่อจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินการทำการเกษตรในฤดูเพาะปลูกของเกษตรกรที่ใช้น้ำในการเกษตรบริเวณริมคลองพลเอกอาทิตย์กำลังเอ็ก ตำบลท่าหิน อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา



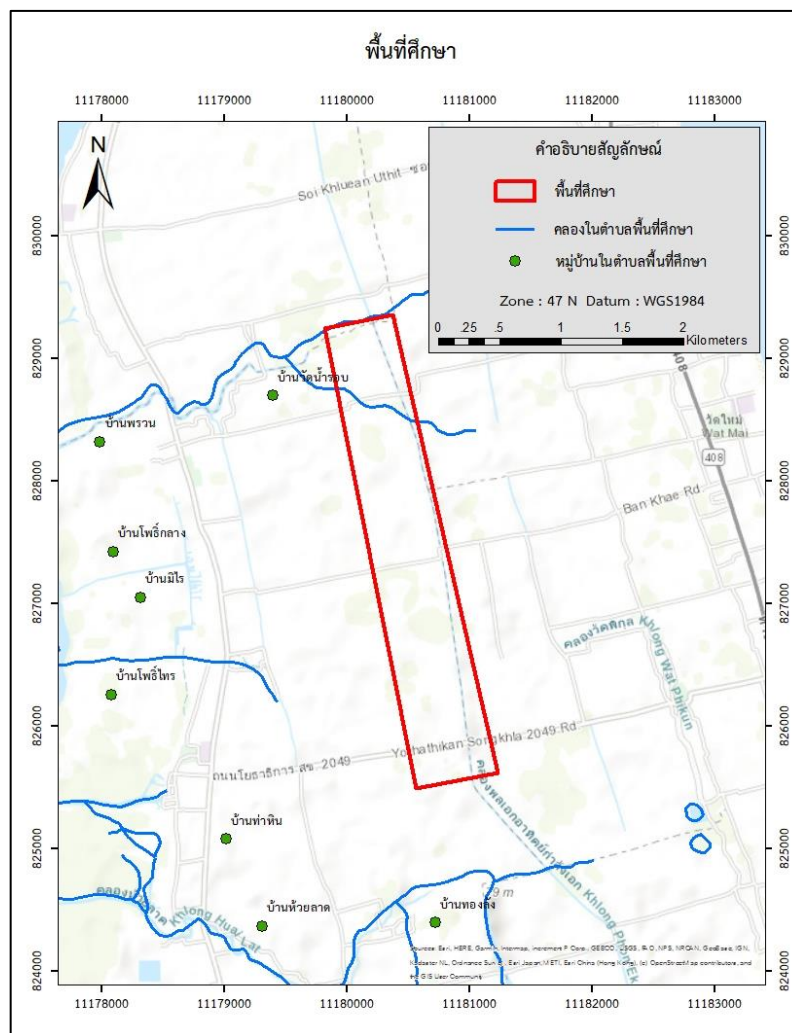
การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 10 การวิจัยเพื่อความยั่งยืน  
 ภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา  
 เรื่อง “การท่องเที่ยวเพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19”

วิธีการดำเนินงาน

การศึกษาในบทความนี้มีวิธีการดำเนินงานที่สำคัญให้บรรลุเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ข้อมูลขอบเขตการศึกษา

การรวบรวมข้อมูลพื้นฐานพื้นที่ศึกษาบริเวณพื้นที่ทำการเกษตร ที่มีการใช้น้ำจากคลองชลประทาน คลองพลเอก อาทิตย์กำลังเอก ตำบลท่าหิน อำเภอสทิงพระจังหวัดสงขลา มีพื้นที่ประมาณ 3 ตารางกิโลเมตร ดังแผนที่ในภาพที่ 1 โดยทำการวางแผนการบินสำรวจด้วยภาพถ่ายทางอากาศจากอากาศยานไร้คนขับ 3 ครั้งในช่วงก่อนและหลังฤดูเพาะปลูก คือเดือน พฤษภาคม กรกฎาคม และกันยายน ปี พ.ศ. 2564 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นการแบ่งระดับการใช้ที่ดินในระดับที่ 3 ตามมาตรฐานชุดข้อมูลภูมิสารสนเทศแห่งชาติ คือเป็นการจำแนกละเอียดลงถึงชนิดพืชหรือพื้นที่ที่เจาะจงชัดเจนแยกจากระดับที่ 2 [3] โดยจะจำแนกรายละเอียดของพื้นที่ในแต่ละประเภทดังนี้ นาข้าว นาร้าง นาที่ยังไม่มีการเพาะปลูก สวนกล้วย สวนปาล์ม สวนมะพร้าว สวนฝรั่ง สวนพื้กทอง สวนแก้วมังกร สวนพริก สวนไม้ผสม สวนไม้ สวนสับปะรด บ่อน้ำ ที่อยู่อาศัย ที่เลี้ยงสัตว์ คลอง ถนน ต้นไม้ยืนต้นแต่ละประเภท และพื้นที่เบ็ดเตล็ด



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษา บริเวณริมคลองพลเอกอาทิตย์ฯ ตำบลท่าหิน



การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 10 การวิจัยเพื่อความยั่งยืน  
ภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา  
เรื่อง “การท่องเที่ยวเพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19”

## 2. เครื่องมือและอุปกรณ์และการวางแผนการสำรวจ

การศึกษาคั้งนี้มีการใช้เครื่องมือสำรวจหลายประเภทโดยแยกเป็นรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 อากาศยานไร้คนขับที่ใช้ถ่ายภาพเพื่อสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ อากาศยานไร้คนขับแบบปีกหมุนขนาดเล็กยี่ห้อ DJI รุ่น Phantom 4 Pro V2 ติดตั้งกล้องถ่ายภาพ รุ่น FC6310 ที่มีความยาวโฟกัส 8.8 มม. ประเภทชัตเตอร์แบบ global shutter มีความละเอียดของจุดภาพของภาพ 20 ล้านจุดภาพ ดังภาพที่ 2 สำหรับการสำรวจด้วยการบินถ่ายภาพทางอากาศ



ภาพที่ 2 อากาศยานไร้คนขับยี่ห้อ DJI รุ่น Phantom 4 Pro V2

2.2 เครื่องรังวัดพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม GNSS ใช้ในการรังวัดค่าพิกัดทางราบของจุดควบคุมภาพถ่ายภาคพื้นดิน เพื่อตรึงค่าพิกัดภาพถ่ายในการประมวลผลภาพเป็นเครื่องรังวัดสัญญาณดาวเทียม GNSS ยี่ห้อ STONEX รุ่น S10 โดยทำงานร่วมกับการใช้เป้าล่องหน้าแบบ pre marking จำนวน 8 จุดและโครงข่ายสถานีจันนของกรมที่ดิน (CORS network)



ภาพที่ 3 เครื่องรังวัดพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม GNSS

2.3 โปรแกรมประยุกต์และแอปพลิเคชัน ในการวางแผนการบินและการประมวลผลภาพถ่ายไปจนถึงวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรกรรมมีการใช้โปรแกรมประยุกต์ดังต่อไปนี้ 1) แอปพลิเคชัน Pix4D capture สำหรับการวางแผนการบินถ่ายภาพ 2) โปรแกรม Pix4D mapper สำหรับการประมวลผลภาพถ่ายเพื่อสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่ 3) โปรแกรม ArcGIS desktop สำหรับการวิเคราะห์ติดตามการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่





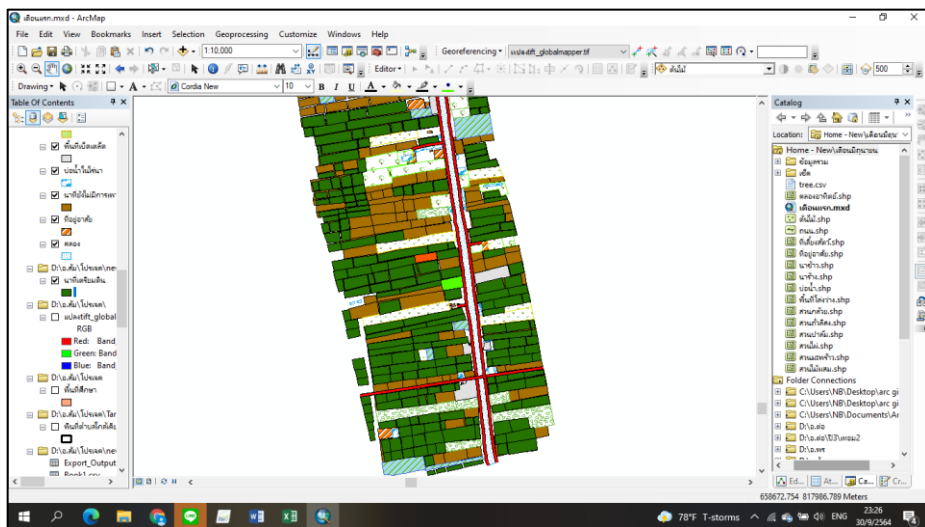
การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 10 การวิจัยเพื่อความยั่งยืน  
 ภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา  
 เรื่อง “การท่องเที่ยวเพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19”

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล จากข้อมูลภาพถ่ายตัดแก้เชิงเลขที่เป็นผลลัพธ์ที่เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่จะได้ข้อมูลทั้งหมด 3 ชุดในช่วงก่อนและหลังฤดูเพาะปลูก นำมาวิเคราะห์แผนที่ภาพถ่ายเพื่อจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินเชิงลึกด้วยการแปลงภาพด้วยสายตา โดยอาศัยปัจจัยในการพิจารณาแปลตีความต่างๆมีรายละเอียดคือ 1) ขนาด (Size) ในการตีความเรื่องของขนาด ต้องดูเรื่องของรายละเอียดและความสัมพันธ์ของภาพให้สอดคล้องกับลักษณะภูมิประเทศ 2) รูปร่าง รูปแบบ (Shape, Pattern) ในการตีความเรื่องของรูปร่างและรูปแบบ 3) ความเข้ม ของสี หรือความเข้มของภาพเรียกว่าโทนของสี (Tone) ในการแปลตีความจะดูลักษณะที่ปรากฏบนรูปถ่ายทางอากาศ ที่แสดงออกถึงความเข้มชั้นของสี ความจางของสี และความสว่างที่สะท้อนลงบนลักษณะภูมิประเทศ 4) สภาพสิ่งแวดล้อมโดยรอบ ในการแปลตีความจะดูสภาพสิ่งแวดล้อมรอบข้างต่างๆ ว่ามีความสัมพันธ์สอดคล้องกันในบริเวณนั้น ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การจำแนกพื้นที่โดยการตีความด้วยสายตา

และนำเข้าข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์หรือโปรแกรมประยุกต์ ArcGIS desktop โดยทำการจำแนกพื้นที่เกษตรกรรมออกเป็น 1) นาที่ยังไม่มีการเพาะปลูก 2) นาที่มีการเพาะปลูก 3) นาร้าง 4) สวนพริก 5) สวนกล้วย 6) สวนมะพร้าว 7) สวนปาล์ม 8) สวนแก้วมังกร 9) สวนมะนาว 10) สวนผสม 11) สวนไผ่ 12) สวนฝรั่ง 13) สวนฟักทอง 14) สวนสัปะรด 15) ตาลโตนด 16) บ่อน้ำ 17) คลอง 18) ถนน 19) ที่อยู่อาศัย 20) ที่เลี้ยงสัตว์ 21) พื้นที่เบ็ดเตล็ด



ภาพที่ 7 ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้จากการนำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์











การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 10 การวิจัยเพื่อความยั่งยืน  
ภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา  
เรื่อง “การท่องเที่ยวเพื่อความยั่งยืนภายใต้ชีวิตวิถีใหม่ หลังโควิด-19”

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- การแก้ไขปัญหาอุทกภัยคาบสมุทรมุทราชพิงพระ จังหวัดสงขลา. [ออนไลน์]. วันที่ค้นข้อมูล : 27 เมษายน 2564  
เข้าถึงได้จาก : [https://www.rid.go.th/thaicid/\\_5\\_article/7symposium/7th-08.pdf](https://www.rid.go.th/thaicid/_5_article/7symposium/7th-08.pdf)
- การประเมินความยั่งยืนของระบบไร่นาสวนผสม บริเวณคาบสมุทรมุทราชพิงพระ จังหวัดสงขลา. [ออนไลน์]. วันที่ค้นข้อมูล :  
27 เมษายน 2564 เข้าถึงได้จาก : <http://www.mcc.cmu.ac.th/Seminar/pdf/1362.pdf>
- การสำรวจด้วยภาพถ่าย. [ออนไลน์]. วันที่ค้นข้อมูล : 27 เมษายน 2564 เข้าถึงได้จาก : <https://images-se-ed.com/ws/Storage/PDF/978616/438/9786164384484PDF.pdf>
- วิชัย เยี่ยงวีระชน. มาตรฐานการสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับเพื่องานวิศวกรรม.การประชุมกรอบโครงการงานสำรวจด้วย  
อากาศยานไร้คนขับ (2561) วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.กรุงเทพฯ
- การแปลความจากภาพถ่าย. [ออนไลน์]. วันที่ค้นข้อมูล : 27 เมษายน 2564 เข้าถึงได้จาก :  
<http://kmcenter.rid.go.th/>
- ไพศาล สันติธรรมมนนท์. (2553). การรังวัดด้วยภาพดิจิทัล.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คุณลักษณะของอากาศยานไร้คนขับ DJI รุ่น PHANTOM4. DJI PHANTOM THAILAND. คู่มือการใช้งานอากาศยานไร้  
คนขับ (UAV) DJI รุ่น PHANTOM4 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.dji.com>